

Как показывает расчет, наибольшей энергоемкостью обладают вариант № 6 – 0,824 кг у.т./кг угля и вариант № 3 – 0,891 у.т./кг угля. Однако переработка стального лома является перспективным производством (вариант № 5). Энергоемкость этого варианта равна 0,804 у.т./кг угля, кроме того, вариант № 5 обладает наибольшим потенциалом энергосбережения, $P_3 = 2,563$ кг у. т/кг угля.

На основе проведенного энергетического анализа разработанных вариантов переработки твердого топлива установлено, что наиболее энергетически эффективным направлением является использование твердого топлива на получение металлического полупродукта, цементного клинкера и газового топлива, при дополнительной переработке стального лома.

Библиографический список

1. Переработка шлаков и безотходная технология в металлургии / М.И. Панфилов, Я.Ш. Школьник, Н.В. Орининский и др. – М.: Металлургия, 1987. 238 с.
2. Ключников А.Д. Энергетика технологии и вопросы энергосбережения. М.: Энергоатомиздат, 1986. 128 с. (Экономия топлива и электроэнергии).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ДУГОВЫХ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ

Бушугев А.Н.

Орский гуманитарно-технологический институт

nielsen1@mail.ru

Картавцев С.В.

МГТУ им. Г.И. Носова

На сегодняшний день ведущая роль в производстве качественной и высоколегированной стали принадлежит электросталеплавному способу [3].

Одновременно наблюдается опережающий рост стоимости энергоресурсов по сравнению с ростом цен на металлопродукцию, что смещает акцент с задачи достижения максимальной производительности на задачу более эффективного использования основных и вспомогательных ресурсов, в том числе электроэнергии и природного газа [1, 3].

В современном металлургическом производстве широкое применение получили энергоемкие энергетические установки, наиболее мощными из которых являются дуговые сталеплавильные печи (ДСП).

Дуговые сталеплавильные печи во время работы создают непостоянную и несимметричную по фазам нагрузку для питающей сети. Броски токов дуг печей приводят к возникновению помех в системе электроснабжения. Основной помехой являются колебания напряжения, которые отражаются на работе других потребителей, имеющих с ДСП общую точку присоединения к сети [2, 4].

Самым простым и, можно сказать, единственным на сегодняшний день, способом снижения колебаний напряжения в сетях при работе печей являются мероприятия, прежде всего технологического и организационного характера, обеспечивающие более рациональное использование ДСП [4].

Из проведенного элементарного анализа наиболее распространенных схем электроснабжения видно, что нет научно разработанных более эффективных и надежных вариантов. К тому же в большинстве случаев (более 90 %) данные схемы предполагают электроснабжение от дальних источников (как правило, ГРЭС). Немалый факт в том, что все используемые схемы предполагают установку между источником и ДСП не менее двух мощных трансформаторов. Так как ДСП представляют собой большие реактивные нагрузки, то эти два факта приводят к огромным электрическим потерям [3].

Улучшение технико-экономических показателей электротехнологического процесса производства металлопродукции и эффективное использование как электроэнергии, так и прочих вспомогательных энергоносителей на всех этапах данного процесса остается актуальной задачей.

Таким образом, целью исследовательской работы поставлено построение теоретической модели повышения эффективности функционирования электротехнического комплекса «Система энергообеспечения – Электросталеплавильное производство» путем исследования и последующей разработки основ методики построения энергетических систем электросталеплавильного производства и энергоэффективной схемы энергообеспечения в условиях поддержания энергосберегающих электротехнологических режимов ДСП.

Для достижения поставленной цели определены основные задачи работы:

1) Разработка критериев оптимизации и методов расчета характеристик нагрузки ДСП с учетом влияния параметров энергетического источника и системы электроснабжения для обеспечения энергосберегающих режимов работы ДСП энерготехнического комплекса «Энергетический источник – Электросталеплавильное производство»

2) Разработка методики анализа энергетических источников и систем энергообеспечения действующих электросталеплавильных производств, установок, систем и комплексов.

3) Разработка алгоритмов расчета и методики построения наиболее энергоэффективной системы энергообеспечения электросталеплавильного производства.

4) Разработка и исследование основ построения энергосберегающих энергетических систем и комплексов «Система энергообеспечения – Электросталеплавильное производство».

5) Разработка и исследование методов расчета и определения эффективности и надежности энергоэффективной системы энергообеспечения.

6) Разработка алгоритмов, пакета прикладных программ для ЭВМ, а также практических рекомендаций для расчета основных электрических и энергетических характеристик системы энергообеспечения, показателей качества энергетической системы и источника, а также электро- и энерготехнологических режимов, включая энергосберегающие, энерготехнического комплекса «Энергетический источник – Электросталеплавильное производство».

Решение поставленных задач может быть произведено на основе теоретических и экспериментальных исследований с использованием системного подхода к расчету режимов электро- и теплоэнергетических систем, теории тепло-

вых двигателей, методов теории вероятностей и математической статистики, методов целочисленного программирования и покоординатной оптимизации, метода статистических испытаний [2].

Проведение данной исследовательской работы позволит разработать принципы построения и методику расчета энергоэффективных и надежных систем энергообеспечения электросталеплавильного производства. Это позволит при практической реализации на производстве значительно снизить потери электроэнергии в высоковольтных ЛЭП при транспортировке от ГРЭС (или городских ТЭЦ) к электросталеплавильным цехам металлургических предприятий и понизить удельный расход электрической энергии на производство электростали.

Библиографический список

1. Березовский Н.И. Технология энергосбережения: учебное пособие / Н.И. Березовский, Е.К.Костюкевич. Минск: БИП-С Плюс, 2007. 152 с.
2. Вахнина В.В. Разработка динамических моделей дуговых сталеплавильных печей и их электромагнитной совместимости с системой электроснабжения по несинусоидальности напряжения: автореф. дис. ... канд. тех. наук / В.В. Вахнина. Нижний Новгород: [б.и.], 2000. 19 с.
3. Основы современной энергетики / Под общей ред. чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова. 3-е изд. перераб. и доп. М.: МЭИ, 2008. 576 с.
4. Салтыков В.А. Разработка энергосберегающих режимов комплекса «система электроснабжения – дуговая сталеплавильная печь» с учетом электромагнитной совместимости: дис. ... канд. техн. наук / В.А. Салтыков. Самара, 2002. 212 с.

РАЗРАБОТКА ВАРИАНТОВ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Бушув А.Н.

Орский гуманитарно-технологический институт

nielsen1@mail.ru

Картавцев С.В.

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

Металлургические предприятия потребляют около 30 % вырабатываемой электроэнергии и являются наиболее энергоемкой отраслью промышленности

В современном металлургическом производстве широкое применение получили энергоемкие энергетические установки, наиболее мощными из которых являются дуговые сталеплавильные печи (в дальнейшем ДСП) [2, 3].

Из проведенного элементарного анализа наиболее распространенных схем электроснабжения видно, что нет научно разработанных наиболее эффективных и надежных вариантов. К тому же в большинстве случаев (более 90 %) данные схемы предполагают электроснабжение от дальних источников (как правило, ГРЭС). Немало важен факт, что все используемые схемы предполагают установку между источником и ДСП не менее двух мощных трансформаторов. Так как ДСП представляют собой большие реактивные нагрузки, то эти два факта приводят к огромным электрическим потерям [2].